

SKRIPSI

PENURUNAN KADAR BOD PADA LIMBAH CAIR *LAUNDRY* MENGUNAKAN FILTRASI DENGAN KARBON AKTIF AMPAS KOPI DAN ZEOLIT PADA SUSUNAN MEDIA FILTRASI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam Menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Aina Derai

NIM. 2110815320014

Pembimbing:

Ir. Rijali Noor. S. T., M. T.

NIP. 197607 07 199903 1 005



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

PENURUNAN KADAR BOD PADA LIMBAH CAIR *LAUNDRY*
MENGUNAKAN FILTRASI DENGAN KARBON AKTIF AMPAS KOPI DAN
ZEOLIT PADA SUSUNAN MEDIA FILTRASI

Oleh

Aina Derai (2110815320014)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Desember 2025 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Chairul Abdi, S.T., M.T.

NIP. 19780712 201212 1 002

Anggota 1 : Muhammad Husin, S.T., M.S.

NIP. 19660529 199903 1 00

Pembimbing : Ir. Rijali Noor, S.T., M.T.

NIP. 19760707 199903 1 005

Banjarbaru, 11 4 JAN 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Ir. H. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.

NIP. 198708282012122001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah Sali dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak ada terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat peyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, 25 September 2025

Yang membuat pernyataan,



Aina Derai

2110815320014

ABSTRAK

Limbah cair yang dihasilkan oleh industri *laundry* yang ada di kawasan Banjarbaru beberapa langsung dibuang ke badan air atau ke selokan dan tidak di olah kembali. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut agar limbah tersebut tidak menjadi pencemar bagi lingkungan di sekitar dengan cara di filtrasi. Saat ini pertumbuhan industri kedai kopi di Banjarbaru juga terjadi cukup pesat, terlihat dari banyaknya kedai kopi yang bermunculan karena sudah menjadi gaya hidup sebagian besar individu dalam masyarakat modern. Hal ini menyebabkan produksi kopi di setiap kedai meningkat dan limbah ampas kopi yang dihasilkan meningkat. Pemanfaatan ampas kopi menjadi karbon aktif karna memiliki kandungan total karbon, total nitrogen, dan abu. Karbon aktif memiliki banyak kegunaan, salah satunya adalah untuk menurunkan kadar BOD pada air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar BOD pada limbah cair *Laundry* menggunakan metode filtrasi dengan media karbon aktif ampas kopi. Selain itu, Dengan adanya penambahan Karbon aktif dan batu zeolit pada filtrasi memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar BOD dalam limbah cair *laundry*. Hasil karakteristik karbon aktif ampas kopi setelah aktivasi dengan HCl 0,1 M yaitu, kadar air 3%, kadar abu 3%, dan daya serap iodin 1852,7 mg/g. Filtrasi dibagi menjadi 2 variasi dengan perbedaan ketebalan dalam variasi dan 2 kali pengulangan 1 media filtrasi berisi 10 cm silika, 10 10 zeolit, dan 20 cm karbon aktif, sedangkan variasi 2 berisi silika 10 cm zeolit, dan karbon aktif 10 cm. Filtrasi terbaik didapat pada filtrasi variasi kedua 1 kali pengulangan dengan hasil penurunan kadar BOD sebanyak 231 mg/g. Karbon aktif ampas kopi dan banyaknya zeolit yang dipakai dapat digunakan sebagai adsorben yang efisien untuk menurunkan kadar BOD pada air limbah Kumala *Laundry*.

Kata Kunci: Limbah cair, karbon aktif ampas kopi, filtrasi, BOD, Zeolit.

ABSTRACT

Some of the liquid waste produced by the laundry industry in the Banjarbaru area is directly discharged into water bodies or sewers without further treatment. Therefore, further treatment is necessary to prevent the waste from polluting the surrounding environment through filtration. Currently, the coffee shop industry in Banjarbaru is also growing quite rapidly, as evidenced by the numerous coffee shops that have sprung up as a lifestyle for most individuals in modern society. This has led to increased coffee production in each shop and an increase in coffee grounds waste. Utilization of coffee grounds into activated carbon because they contain total carbon, total nitrogen, and ash. Activated carbon has many uses, one of which is to reduce BOD levels in wastewater. This study aims to reduce BOD levels in laundry liquid waste using a filtration method with coffee grounds activated carbon media. In addition, the addition of activated carbon and zeolite stone in filtration has an effect on reducing BOD levels in laundry wastewater. The results of the characteristics of coffee grounds activated carbon after activation with 0.1 M HCl are, water content of 3%, ash content of 3%, and iodine absorption capacity of 1852.7 mg / g. Filtration is divided into 2 variations with differences in thickness in variations and 2 repetitions 1 filtration media contains 10 cm silica, 10 10 zeolite, and 20 cm activated carbon, while variation 2 contains 10 cm silica zeolite, and 10 cm activated carbon. The best filtration is obtained in the second variation filtration 1 repetition with the result of a decrease in BOD levels of 231 mg / g. Coffee grounds activated carbon and the amount of zeolite used can be used as an efficient adsorbent to reduce BOD levels in Kumala Laundry wastewater.

Keywords: *Liquid waste, coffee grounds activated carbon, filtration, BOD, Zeolite..*

PRAKATA

Puji Syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yangtelah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia bagi umat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENURUNAN KADAR BOD PADA LIMBAH CAIR LAUNDRY MENGGUNAKAN FILTRASI DENGAN KARBON AKTIF AMPAS KOPI DAN ZEOLIT PADA SUSUNAN MEDIA FILTRASI”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang orang yang telah memeberikan bimbingan, arahan, dan dukungannya khususnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Agustinus Friadi dan Ibu Fahrida serta saudara penulis Marsel Aguerro yang selalu mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan semangat yang tiada hentinya. Selalu memberikan dukungan baik materi dan spiritual agar penulis dapat menyelesaikan studi dan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Rijali Noor, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan yang membangun dalam menyusun Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muhammad Firmansyah, S.T, M.T selaku dosen pembimbing akademik yang selalu mengarahkan penulis, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan yang membangun untuk akademik

penulis selama berkuliah di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

5. Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T dan Bapak Muhammad Husin, S.T., M.S selaku dosen penguji saya yang telah memberikan masukan dan saran selama penyusunan skripsi.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat yang telah membimbing dan penulis selama kegiatan perkuliahan.
7. Kepada pihak Kumala *Laundry* Palam dan Tempat Bicara *Coffee & Eatery* yang telah mendukung serta berpartisipasi dalam penelitian.
8. Saudari Belinda Ruth Tamara selaku team penelitian penulis sekaligus menjadi kakak penulis di perantauan selama setengah perkuliahan sampai selesai skripsi ini ditulis.
9. Kelompok Referensi Kampus, Upau *Pride*, Aicipibe, dan Lisbama yang telah memberikan motivasi, semangat, doa serta menjadi rekan yang menemani penulis dari awal sampai selesai skripsi ini ditulis.
10. Seluruh rekan-rekan Kedai Aeon *Coffee* dan Tempat Bicara *Coffee & Eatery* selaku teman penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2021, terimakasih sudah kebersamai selama masa perkuliahan. Semoga ilmu dan pengalaman yang telah dijalani bersama dapat menjadi bekal yang bermanfaat di masa depan.
12. Terima kasih yang terakhir kepada penulis sendiri karena telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa bisa menyelesaikan skripsi ini sampai selesai namun terkadang sulit dimengerti isi kepalanya. Semoga dengan selesainya skripsi ini menjadi langkah awal

penulis dengan di iringi doa orang sekitarnya. Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya rayakan perasaanmu sebagai manusia. Melamban bukanlah hal yang tabu, kadang itu yang kau butuh bersandar hibahkan bebanmu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Industri <i>Laundry</i>	5
2.2 Limbah <i>Laundry</i>	6
2.3 Standar Baku Mutu	7
2.4 Filtrasi	8
2.5 Media Filtrasi	9
a. Karbon Aktif Ampas Kopi Robusta	9
b. Batu Zeolit	12
c. Pasir Silika	13
d. Ijuk	14
2.6 Studi Literatur	15
2.7 Hipotesis	16
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.1.1 Variabel Penelitian	17
3.2 Kerangka Penelitian	18
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	19

3.2.1	Waktu Penelitian.....	19
3.2.2	Tempat Penelitian.....	19
3.4	Bahan dan Peralatan Penelitian.....	21
3.4.1	Bahan Penelitian	21
3.4.2	Alat Penelitian	21
3.5	Prosedur Penelitian.....	21
3.5.1	Pengambilan Sampel Ampas Kopi Robusta	21
3.5.2	Pengambilan Sampel Limbah Cair <i>Laundry</i>	21
3.5.3	Pembuatan Ampas Kopi Robusta Menjadi Karbon Aktif	22
3.5.4	Aktivasi Karbon Aktif Ampas Kopi.....	22
3.5.5	Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi	23
3.5.6	Pembuatan Unit Filtrasi	25
3.5.7	Pengujian Parameter BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	27
3.5.8	Pelaksanaan Uji Sampel	28
3.5.9	Teknik Pengumpulan Data	28
3.5.10	Analisis Data.....	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Pengambilan Sampel Limbah Cair Kumala <i>Laundry</i> Palam.....	33
4.2	Pengujian Karakteristik Awal Parameter BOD	33
4.3	Pengambilan Sampel Ampas Kopi.....	34
4.4	Pembuatan Karbon Aktif Ampas Kopi.....	34
4.5	Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi	35
4.6	Kadar Air.....	35
4.7	Kadar Abu.....	36
4.8	Daya Serap Iodium	36
4.9	Pembuatan Unit Filtrasi	37
4.10	Karbon Aktif	39
4.11	Ijuk.....	39
4.12	Pengaruh Variasi Susunan Filtrasi Terhadap Penyisihan Parameter Kandungan Limbah Cair <i>Laundry</i>	40
4.13	Parameter BOD	41
4.14	Efisiensi Penggunaan Karbon Aktif Ampas Kopi dan Penambahan Media Lain pada Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar BOD Limbah Cair Kumala <i>Laundry</i> Palam	43

V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Usaha atau Kegiatan Industri Sabun dan Deterjen	8
Tabel 2. 2 Studi Literatur dari Beberapa Penelitian	15
Tabel 3. 1 Rancangan Percobaan Penelitian	16
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan Karbon Aktif Ampas Kopi	22
Tabel 4. 1 Karakteristik Awal Limbah Cair Kumala Laundry Guntungmanggis....	33
Tabel 4. 2 Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi.....	35
Tabel 4. 3 Hasil Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Kumala Laundry.....	39
Tabel 4. 4 Hasil Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Kumala Laundry.....	40
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sampel BOD	41
Tabel 4. 6 Efisiensi Penurunan Parameter BOD Limbah Cair Kumala Laundry ..	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ampas Kopi Robusta	10
Gambar 2.2 Karbon Aktif	11
Gambar 2.3 Batu Zeolit.....	13
Gambar 2.4 Pasir Silika	14
Gambar 2. 5 Ijuk	14
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	18
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel.....	20
Gambar 3.3 Desain Unit Filtrasi	26
Gambar 4. 1 Variasi Desain Unit Filtrasi	38
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Filtrasi dengan variasi 1.....	42
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Filtrasi dengan variasi 2.....	42